WIKIPEDIA

Carcharodon megalodon

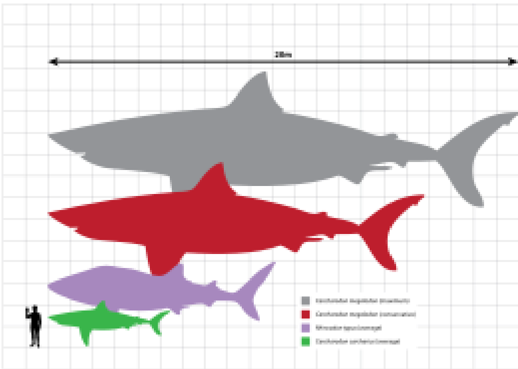
Nun confundir con [[:el xéneru de moluscu estinguíu denomináu Megalodon]].

Megalodón

Rangu temporal:
erisimilus/Timeline/Timeline.php?Ma=19.8) Ma-2,6 (http://toolserver.org/~verisimilus/Timeline/Timeline.php?Ma=2.6) Ma

Prec Ca O S D C P T J K Pg N

Miocenu - Pliocenu



Clasificación científica

Animalia

Chordata

Vertebrata

Chondrichthyes

Elasmobranchii

Selachimorpha

Lamniformes

Apostada; Lamnidae o †Otodontidae

Apostáu; Carcharodon o †Carcharocles

Especie tipu

Apostáu; Carcharodon megalodon o Carcharocles megalodon

PA *CARCHARODON MEGALODON*, AGASSIZ, 1843

Sinonimia

odon Casier, 1960

don Glikman, 1964

ssiz, 1843

El **megalodón** o **megalodonte** (***Carcharodon megalodon*** o ***Carcharocles megalodon***), nome que significa "diente grande", deriváu de los términos griegos μέγας (*mega*, "grande") y ὀδούς (*odon*, "diente"), ye una especie estinguida de tiburón que vivió fai ente 19,8 y 2,6 millones d'años, aproximao, mientres el Cenozoicu (d'entamos del Miocenu[1] hasta'l final del Pliocenu).[2]

L'asignación taxonómica de *C. megalodon* aldericóse cerca d'un sieglu y entá s'atopa en disputa, con dos interpretaciones principales: como *Carcharodon megalodon* (na familia Lamnidae) o bien como *Carcharocles megalodon* (na familia Otodontidae).[3]

C. megalodon ye consideráu como unu de los mayores y más poderosos depredadores na historia de los vertebráos.[4] Los estudios suxuren que *C. megalodon* llucía en vida como una versión trabada del gran tiburón blancu actual, *Carcharodon carcharias*, llegando a algamar los 18 metros de llargor total máxima.[3][2] Los restos fósiles indiquen qu'esti tiburón xigante tuvo una distribución cosmopolita, con árees de cría en zones costeres templaes.[3] *C. megalodon* probablemente tuvo una influencia bien importante na estructura de les comunidaes marines de la so dómina.[5]

Conteníu

Descubrimientu

Les *glossopetræ*

D'alcuerdu a les idees del Renacimientu, los xigantescos dientes triangulares fósiles que frecuentemente se topaben somorguiaos en formaciones predreses, consideráronse llingües petrificadas (en llatín *glossopetræ*) de dragones y culiebras. Esta interpretación foi correxida en 1667 por un naturalista danés, Nicolás Steno, quién les reconoció como pertenecientes a tiburones antiguos, basándose na diseición que realizó d'una cabeza de tiburón actual.[6] Steno describió los sos afayos nun estudiu, *Diseición de la cabeza d'un tiburón*, que contenía una ilustración de la cabeza del tiburón actual al pie de dos *glossopetrae*, p'amosar y destacar la so semeyanza colos dientes d'esti animal.[7] Según John Maisey, la llámina de Steno correspuende a la primer ilustración conocida de fósiles de *C. megalodon*.[8] Per otru llau, esti estudiu constitúi la primer interpretación certera sobre l'orixe orgánicu de los fósiles.[9]

Identificación

El naturalista suizu, Louis Agassiz, dio-y a esti tiburón el so nome científicu, *Carcharodon megalodon*, en 1835,[10] nel so trabayu d'investigación *Recherches sur les poissons fossiles*[11] (*investigaciones sobre los peces fósiles*), que completó en 1843. Como los dientes de *C. megalodon* son morfolóxicamente similares a los del gran tiburón blancu, Agassiz asignó la especie al xéneru *Carcharodon*.[10] Popularmente ye moteyáu *tiburón megadiente*, [12] *tiburón blancu xigante*[13] o inclusive *tiburón bisarma*.[14]



Ilustración d'una cabeza de tiburón actual al pie de fósiles de dientes de *C. megalodon* por Nicolás Steno (*Diseición de la cabeza d'un tiburón*, 1667).

Fósiles

C. megalodon ye representáu nel rexistru fósil principalmente por dientes y centros de vértebres.[12] Como nos demás tiburones, la cadarma de *C. megalodon* taba formáu de cartílagu más que de güesu; esto resulta nuna probe preservación de los especímenes atopaos.[15] Sicasí, los restos fósiles de *C. megalodon* indiquen que tenía los centros vertebrales densamente calcificados.[16]

Dientes fósiles


Diente de megalodonte de cerca de 170 milímetros (midida diagonal dende'l ápice del cumal de la corona al estremu de la base del raigañu posterior).

Los fósiles más comunes de *C. megalodon* son los sos dientes. Les carauterístiques diagnósticas de los dientes de *C. megalodon* inclúin: forma triangular,[3] estructura robusta,[12] gran tamañu,[3] un cantu finamente serrucháu,[3] y el pescuezu (base de la corona) con una visible forma de lletra *v*.[3] Los dientes de *C. megalodon* pueden midir cerca de 180 milímetros n'altor perpendicular o llargor diagonal, y son los mayores en tamañu de cualquier especie conocida de tiburón.[17]

Vértebres


Diente de megalodon con dos dientes de tiburón blancu.

Atopáronse delles vértebres fósiles de *C. megalodon*.[8] L'exemplu más notable ye una columna vertebral parcialmente caltenida d'un espécime de *C. megalodon*, que foi desenterrada na Cuenca d'Amberes, Bélxica por M. Leriche en 1926. Esti espécime entendía dellos centros vertebrales, midiendo'l mayor unos 155 milímetros de diámetru.[12] Sicasí, dalgunos paleontólogos afirmaron que podríen esperase centros vertebrales considerablemente mayores de *C. megalodon*.[12] Bendix-Almgreen (1983) publicó l'afayu de venti centro vertebrales ensin conexón anatómica, pero bien próximos ente sigo, procedentes de les magres de la Formación Gram (Dinamarca). Estos restos, de 100 a 230 milímetros de diámetru, amosaben una trupa calcificación y estructura concéntrica.[16]

Distribución paleoxeográfica y edá

Conócense fósiles de *C. megalodon* procedentes de distintos partes del mundu, qu'inclúin a Europa,[8] América del Norte,[12] América del Sur,[8][12] Puertu Ricu,[18] Cuba,[19] Xamaica,[20] Australia,[21] Nueva Zelanda,[17] Xapón,[8][12] África,[8][12] Malta,[17] Granadines,[22] Islles Canaries,[23] ya India.[8] Dellos

dientes de *C. megalodon* afayar en rexones bien alloñaes de los continentes (por casu, na Fuesa de les Marianes nel Océanu Pacíficu).[17]

Anque los restos más antiguos de *C. megalodon* fueron reportaos d'estratos del Oligocenu tardíu, fai cerca de 28 millones d'años.[24][25] una fecha más aceptada pal orixe de la especie ye mientres el Miocenu Mediu, fai unos 15.9 millones d'años.[2] A pesar que'l rexistru fósil de *C. megalodon* polo xeneral ta ausente n'estratos posteriores a la llende cimera del Terciariu,[12] esiste rexistru más recién n'estratos del Pleistocenu.[26] Créese que *C. megalodon* escastar nel final del Pliocenu, probablemente fai unos 2.6 millones d'años;[2] pensar polo tanto que los dientes post-pliocénicos reportaos de *C. megalodon* son en realidá fósiles reelaborados.[15]

Anatomía

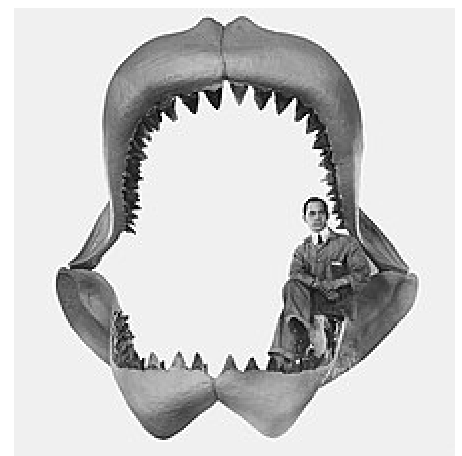
Ente les especies esistentes, considérase que'l gran tiburón blancu ye la más análoga a *C. megalodon*.[3] La falta de cadarmes fósiles bien caltenío s de *C. megalodon* forzó a los científicos a basase na morfoloxía del gran tiburón blancu pa inferir el so aspeutu y envalorar el so tamañu.[12]

Estimación de tamañu

Por cuenta de los restos fragmentarios, envalorar el tamañu de *C. megalodon* convirtióse nun retu.[17] Sicasí, la comunidá científica reconoz que *C. megalodon* superaba en tamañu al tiburón ballena (*Rhincodon typus*). El investigadores dirixeron los sos estudios escontra dos aspeutos del tamañu: llargor total (LT) y masa corporal (MC).

Estimaciones de llargor total

El primer intentu de reconstruyir la quexal d'esti tiburón foi realizáu pol profesor Bashford Dean en 1909. De les dimensiones del quexal reconstruyíu, supúnxose que *C. megalodon* podría averase a los 30 metros de llargor total (LT), pero a la lluz de nuevos descubrimientos fósiles y meyores científiques sobre la comprensión de los vertebraos considérase agora qu'esta reconstrucción ye inesacta.[27] Les razones principales citaes pa esta inexactitud son: (1) el relativamente probe conocencia de la dentición de *C. megalodon* na dómina de Dean, y (2) estructures musculares desaparentes.[27] Los espertos suxuren qu'una versión rectificada del modelu de quexal de *C. megalodon* de Bashford Dean podría tener cerca del 70 % del so tamañu orixinal, un tamañu más consistente colos afayos modernos.[27] Pa correxir los errores, los científicos, ayudaos por nuevu afayos fósiles de *C. megalodon* y una conocencia ameyorada de l'anatomía de les sos más cercanos análogos modernos, introducieron más métodos cuantitativos pa envalorar el tamañu basándose nes rellaciones estadístiques ente'l tamañu de los dientes y el llargor corporal nel gran tiburón blancu.[12][27] Dalgunos de los métodos son mentaos de siguío.



Reconstrucción por Bashford Dean en 1909.[27]

Métodu propuestu por John Y. Randall

En 1973, un ictiólogu de Hawaii, John Y. Randall, presentó un métodu pa envalorar el llargor total del gran tiburón blancu.[28] El métodu propuestu ye representáu en forma d'un gráficu trazáu, que demuestra la rellación ente l'altor de la corona (la distancia vertical de la fueya del diente dende la base de la parte d'esmalte del diente hasta la so punta) del mayor de los dientes del quexal cimeru del gran tiburón blancu y el so llargor total.[27][28] Randall tamién extrapoló esti métodu al llargor total de *C. megalodon*.[28] Randall citó dos dientes de *C. megalodon* nel so trabayu: (1) l'espécime númberu 10356 del Muséu Americanu d'Historia Natural y (2) l'espécime númberu 25730 de Muséu Nacional d'Estaos Xuníos, que teníen un altor de la corona de 115 mm. y 117.5 mm. respeutivamente.[28] Estos dientes producieron un llargor total de cerca de 13 metros.[27][28] En 1991, dos espertos en tiburones, Richard Ellis y John Y. McCosker, señalaron un defectu nel métodu de Randall.[12] D'alcuerdu a ellos, l'altor de la corona dental de los tiburones non necesariamente amóntase en proporción al llargor total del animal. Esta observación llevó a nueves propuestes pa dar con métodos más esactos pa determinar el tamañu del *gran tiburón blancu* y especies similares.[12]

Métodu propuestu por Gottfried *et al.*

En 1996 trés científicos – Michael D. Gottfried, Leonard J. V. Compagno y S. Curtis Bowman – dempués de realizar una minuciosa investigación y escrutiniu de 73 especímenes del gran tiburón blancu, propunxeron una rellación linear conservadora ente'l máximu altor del mayor de los dientes cimeros (DS) y el llargor total en dichu tiburón.[12][25] La rellación propuesta ye: el llargor total (LT) en metros = − (0.22) + (0.096) × [máximu altor de DS (milímetros)].[12][25] Gottfried y colegues (1996) tamién extrapolaron esti métodu pa envalorar el llargor total de *C. megalodon*. El mayor diente de *C. megalodon* al algame d'esti equipu yera un espécime de segundu diente anterior superior, que la so máximu altor yera de 168 mm. Esti diente fuera afayáu por Compagno en 1993, y produció un llargor total envalorada en 15.9 metros.[12] Sicasí, rumores de dientes mayores de *C. megalodon* persistíen nesa dómina.[12] El máximu altor dental pa esti métodu mídese como una llinia vertical dende la punta de la corona dental a la parte baxa de los lóbulos del raigañu, paralelu a la llarga exa del diente.[12] Dichu d'otra forma, el máximu altor del diente ye l'altor perpendicular.[29]

Métodu propuestu por Clifford Jeremiah

En 2002, l'investigador de tiburones Dr. Clifford Jeremiah propunxo un métodu pa envalorar el llargor total del gran tiburón blancu y especies asemeyaes incluyendo a *C. megalodon*.[17] L'investigador David Ward aseguró qu'esti métodu ta basáu nun sólidu principiu que funciona bien con munchos tiburones grandes.[17] El métodu en sí propón: «per cada centímetru d'anchor del raigañu d'un diente cimeru anterior, hai aproximao 4.5 pies (1.3 metros) de tiburón». Jeremiah señaló que'l perímetru del quexal d'un tiburón ye direutamente proporcional al so llargor total, siendo l'anchor de los raigaños de los dientes mayores un aproximamientu pa envalorar el perímetru del quexal.[17] El mayor diente en posesión de Jeremiah tenía un raigañu de cerca de 12 cm, lo cual indica un llargor total de 15.5 metros.[17]

Métodu propuestu por Kenshu Shimada

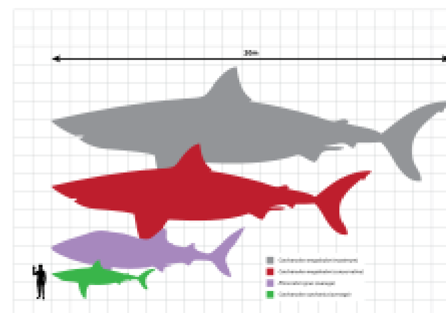
En 2002, el paleontólogu Kenshu Shimada de la Universidá DePaul propunxo una rellación linear ente l'altor de la corona (AC) y el llargor total (LT) nos grandes tiburones blancos dempués de realizar analises anatómicos de dellos exemplares.[30] En términos estadísticos, esta rellación esprésase como: el llargor total (LT) en cm. = a + bx, onde **a** ye una constante, **b** ye la rimada de la llinia, y **x** ye l'altor de la corona (AC) del diente en milímetros. Esta rellación dexa predicir el llargor total sobre la base del altor de la corona de cualquier diente nel gran tiburón blancu.[3][30] Pa esti métodu, l'altor de la corona del diente ye midida como'l máximu altor vertical del esmalte nel llau llabial.[30] Shimada señaló que los métodos antes propuestos taben basaos nuna débil evaluación de la homoloxía dental.[30] Shimada indicó que la tasa de crecedera ente la corona y el raigañu nun ye isométrica, y esti factor tien de ser tomáu en cuenta nel so modelu.[30] Entá más,

esta rellación propuesta puede tamién ser usada pa predicir el llargor total de tiburones que sían morfolóxicamente similares a gran tiburón blancu (como *C. megalodon*).[3][30] Usando esti modelu, el diente cimeru anterior (con un altor máximu de 168 mm.) citáu por Gottfried y collaboradores (1996) correspuende a un llargor total de 15.1 metros.[30]

En 2010, dellos investigadores de tiburones, como Catalina Pimientu, Dana J. Ehret, Bruce J. MacFadden y Gordon Hubbell, envaloraron el llargor total de *C. megalodon* sobre la base del métodu de Shimada.[3] Ente los especímenes topaos na formación Gatún de Panamá, l'exemplar númberu 237956 produció un llargor total de 16.8 metros.[3]

Consensu

Na década de 1990, dellos biólogos marinos (como Patrick J. Schembri y Staphon Papson) cuntaron que *C. megalodon* pudo algamar un máximu d'ente 24 a 25 metros de llargor total.[31][32] L'anterior estimación del llargor total de *C. megalodon* quiciabes nun seya tan escabarriada. Sicasí, Gottfried y collaboradores (1996) propunxeron que *C. megalodon* podría averase a un máximu de 20.3 metros de llargor.[4][12][33] Anguaño munchos espertos tán d'alcuerdu en qu'esti tiburón xigante algamaba un llargor total de más de 16 metros.[3][4][17][33]



C. megalodon (en gris y collorán) col tiburón ballena (violeta), el gran tiburón blancu (verde), y un humanu (azul) a escala. **Nota:** El tamañu máximu alcanzáu por *C. megalodon* ye indicáu pol modelu de 20 metros.

Mayores especímenes conocíos

Gordon Hubbell de Gainesville n'Estaos Xuníos, dispón d'un diente cimeru anterior de *C. megalodon* que la so altor máximu ye 184,15 mm.[17] Adicionalmente, una reconstrucción del quexal de *C. megalodon* contién un diente que la so máximu altor reportáu ye 193,675 mm.[34] Esti quexal reconstruyíu foi realizada pol difuntu cazador de fósiles Vito Bertucci,[34] quien yera conocíu como'l "Home Megalodon".[17][34]

Estimaciones de masa corporal

Gottfried y collaboradores (1996) tamién presentaron un métodu pa determinar la masa corporal del gran tiburón blancu dempués d'estudiar los datos de la rellación de llargor-masa corporal de 175 especímenes en delles etapes de crecedera y lo extrapolaron pa envalorar la masa corporal de *C. megalodon*. El métodu propuestu ye: masa en kilogramos = $3{,}29Y^{-06}[LT \text{ en } (\text{metros})^{3.174}]$.[12] D'alcuerdu a esti modelu, un *C. megalodon* de 15,9 metros pudo tener una masa corporal de cerca de 47 tonelaes,[4][12] un *C. megalodon* de 17 metros sería de cerca de 59 tonelaes,[12] y un *C. megalodon* de 20,3 metros tendría una masa de 103 tonelaes.[4][12] Consecuentemente, *C. megalodon* ye consideráu como'l mayor tiburón que viviera,[3] y ta ente los mayores peces conocíos qu'esistieren.[12]

Dentición y mecánica del quexal

Un equipu de científicos xaponeses, T. Uyeno, O. Sakamoto y H. Sekine, afayaron y escavaron restos parciales de *C. megalodon*, con una colección de dientes cuasi completa topada n'asociación, en Saitama, Xapón en 1989.[8] Otra dentición completa asociada de *C. megalodon* foi escavada na formación Yorktown de Llei Creek, Carolina del Norte n'Estaos Xuníos y sirvió como la base d'una reconstrucción del quexal de *C.*

megalodon del Muséu Americanu d'Historia Natural en Nueva York.[12] Estos afayos de dientes asociaos resolvieron la incertidume de cuantos dientes podríen tar en cada filera de los quexales de *C. megalodon*, faciendo posible reconstrucciones más esactes de les mesmes. Más denticiones asociaes de *C. megalodon* tamién se toparon nos últimos años. Basándose nestos descubrimientos, dos científicos, S. Applegate y L. Espinosa, publicaron una fórmula dental teórica (una representación de la dentición d'un animal con al respective de los tipos de dientes y la so disposición dientro del quexal del animal) pa *C. megalodon* en 1996.[8][12] Les reconstrucciones modernes del quexal de *C. megalodon* tán basaes en dicha fórmula dental: Plantía:Fórmula dental[8]


Reconstrucción qu'amuesa los dientes de reemplazu.

Como se manifiesta na fórmula dental, *C. megalodon* tenía cuatro clases de dientes nos sos quexales.[8]

- *Anterior* - A *

Entemediu - I (Nel casu de *C. megalodon*, esti diente paez ser téunicamente un superior anterior y ye denomináu como "A3" por cuenta de que ye bastante simétricu y nun apunta medialmente (el llau del diente inclinar escontra la llinia media de los quexales onde los quexales izquierda y derecha atópense), pero esti diente aun así ta diseñáu como un diente entemediu.[10] Sicasí, nel casu del gran tiburón blancu, el diente entemediu sí apunta medialmente. Esti aspeutu foi frecuentemente puestu de relieve nel alderique *Carcharodon versus Carcharocles* sobre'l megalodon y favorez a los proponentes de la so clasificación en *Carcharocles*.)

- *Llateral* - L
- *Posterior* - P

C. megalodon tenía una dentición bien robusta,[12] y tenía un total de cerca de 276 dientes nos sos quexales, que tomen 5 fileres. (Vease "enllaces esternos" más palantre nel testu)

Los paleontólogos suxuren qu'un *C. megalodon* bien grande tendría quexales de cerca de 2 metros d'un llau a otru.[17]


Quexales reconstruyíos n'exhibición nel Acuariu Nacional en Baltimore.

Fuercia de taragañada

En 2008, un equipu de científicos empobináu por Stephen Wroe llevó a cabu un esperimentu pa determinar la fuercia de taragañada de *C. megalodon*; les resultaos indiquen que tenía una de les más poderoses fuercies de taragañada de la historia.[4] Un *C. megalodon* de 15,9 metros de llargu yera capaz d'exercer una fuercia de taragañada envalorada en 108.514 newton,[4] y un *C. megalodon* de 20,3 metros de llongura sería capaz d'exercer una taragañada envalorada en 182.201 newton.[4]

La fuercia de taragañada de *C. megalodon*, nel so tamañu máximu envaloráu, ye cerca de 28 vegaes mayor que la del pexe *Dunkleosteus* en 5,3 kilonewton,[4][35] cerca de 10 vegaes mayor que la del gran tiburón blancu en 18 kilonewton,[4] cerca de 5 vegaes mayor que la del *Tyrannosaurus rex* en 31 kilonewton,[4] y tamién ye mayor que la del pliosaurio *Pliosaurus funkei* en 150 kilonewton.

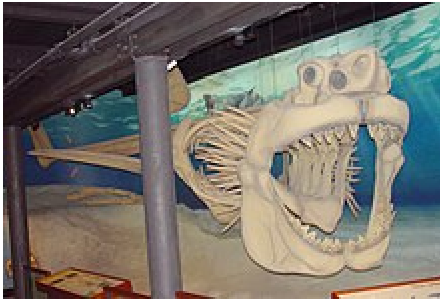
Adicionalmente, Wroe y colegues (2008) señalaron que los tiburones tamién se solmenen de llau a llau cuando s'alimenten, amplificando les fuercies postcraneales xeneraes. Polo tanto les fuercies totales esperimentaes poles preses son probablemente más altes que les fuercies envaloraes al traviés del esperimentu.[4] La

estraordinaria fuercia de taragañada de *C. megalodon* tien de ser considerada nel contestu del gran tamañu d'esti depredador estinguíu y a que la evidencia paleontolóxica suxure que *C. megalodon* yera un activu depredador de grandes ballenes.[4]

Parámetros funcionales de los dientes

Los dientes escepcionalmente robustos de *C. megalodon* son serruchaos,[10][17] lo cual pudo ameyorar la so eficiencia al cortar la carne de les sos preses. El paleontólogu Dr. Bretton K. Kent de la Universidá de Maryland suxure qu'estos dientes son bien gruesos pal so tamañu, con coeficientes enforma menores de esbeltez y de resistencia a la flexón. Teníen tamién raigaños sustancialmente mayores comparaes al altor total del diente, dándo-yos una gran ventaya mecánica. Dientes con estes carauterístiques non yá son bones ferramientes de corte, sinón tamién son bien afechos pa suxetar a preses poderoses y escasamente romperíense - inclusive cortando al traviés de los güesos.[36]

Anatomía de la cadarma


Cadarma reconstruyida de Megalodon n'exhibición nel Muséu Marín Calvert.

Amás de envalorar el tamañu de *C. megalodon*, Gottfried y colegues (1996) tamién trataron de determinar la esquemática de la cadarma entera de *C. megalodon*.[12]

Estructura del quexal

Pa tener sofitu funcional pal so enorme y robusta dentición, los quexales de *C. megalodon* debieron de ser enormes, grueses y más fuertemente desenvueltes que les del gran tiburón blancu, que tien una dentición más grácil en comparanza.[12] Los quexales fuertemente desenvueltos tuvieron de da-y cierta apariencia de güeyos fundíos.[12]

Condrocráneo

El condrocráneo de *C. megalodon* debió de tener una apariencia más compacta y robusta qu'el del gran tiburón blancu, p'asina reflexar funcionalmente los sos quexales y dentame más macizu en comparanza.[12]

Aletes

Les aletes de *C. megalodon* tuvieron de ser bien probablemente proporcionalmente más grandes y grueses comparaes coles del gran tiburón blancu por cuenta de que les aletes relativamente grandes son necesaries pa la propulsión y control de movimientos nun tiburón mayor.[12]

Cadarma axial

Al traviés del escrutiniu de les vértebres parcialmente calteníes del espécime de *C. megalodon* topáu en Bélxica, paez ser que *C. megalodon* tenía un númberu mayor de vértebres que los topaos en cualquier espécime grande de los tiburones conocíos.[12] Namá'l númberu de vértebres del gran tiburón blancu avérase en cantidá, simbolizando los cercanos venceyos anatómicos ente los dos especies.[12]

Reconstrucción de la cadarma completa

Sobre la base de les carauterístiques mentaes antes, Gottfried y collaboradores (1996) reconstruyeron una cadarma completa d'un individuu xuvenil de *C. megalodon* de 11,5 metros de llargor, que esíbese nel Muséu Marín Calvert na islla Solomons (Maryland, Estaos Xuníos).[12][37][38][12] L'equipu fixo fincapié en que les distintes proporciones al comparalo cola cadarma d'un gran tiburón blancu, tán basaes nos mesmos patrones ontoxenéticos de crecedera del propiu gran tiburón blancu actual.[12]

Considerancies paleoecológicas

Distribución y hábitat

Los tiburones, especialmente les especies grandes, son organismos altamente móviles con un complexu ciclu vital y amplia distribución xeográfica.[3] Los rexistros fósiles de *C. megalodon* indiquen que yeren cosmopolites,[17] y comúnmente apaecen en llatitúes subtropicales a templaes.[12] Antes de la formación del Istmu de Panamá, los mares yeren relativamente templaos.[39] Esto fixo posible pa esta especie vivir en tolos océanos del mundu.

C. megalodon tenía l'abonda flexibilidá de comportamientu p'habitar un ampliu rangu d'ecosistemes marinos (agües costeres pocu fondes,[40] afloramientos costeros,[40] llagunes costeres pantanoses,[40] costes arenoses,[40] y ambientes d'agües fondes d'alta mar[17]), esibiendo una manera de vida transitoriu.[40] Los adultos de *C. megalodon* nun yeren abondosos n'ambientes d'agües costeres pocu fondes,[40] y mayormente acesmaben mar adientro. *C. megalodon* pudo movese ente agües costeres y oceániques, particularmente en distintes etapes de la so vida.

Interacción coles preses



Centro d'una vértebra d'una ballena mordida por un megalodón. Son claramente visibles grandes marques de taragañaes (los tayos fondos) sobre'l centru de la vértebra.

Los tiburones son xeneralmente depredadores comenenciosos. Sicasí, los científicos proponen que *C. megalodon* yera "ensin dulda el más terrible carnívoru qu'esistiera".[4] El so gran tamañu,[4] capacidá de nado rápido,[38] y poderosos quexales se conjuntaban nun terrible aparatu predatorio,[4][12] faciéndolo un superdepredador cola capacidá de consumir un ampliu espectru de preses.

La evidencia fósil indica que *C. megalodon* cazaba cetáceos como delfines,[12] pequeñes ballenes,[8] (incluyendo cetotéridos[15] tales como *Piscobalaena*,[41] escualodóntidos,[40] y *Odobenocetops*[42]), según grandes ballenes,[43] (incluyendo a cachalotes,[17][44] ballenes de Groenlandia,[45] y rorcuales[43][46]), pinípedos,[15][22][47] botos,[17] sirenios,[40][48] y grandes tortúes marines.[40]

Los mamíferos marinos yeren blancos regulares de *C. megalodon*. Munchos güesos de ballenes atopáronse con grandes marques de taragañaes (cortes fondos) fechos por dientes qu'encaxen colos de *C. megalodon*,[8][12] y delles escavaciones revelaron que los dientes de *C. megalodon* xacen cerca de restos mazcaos de ballenes,[12][37] y dacuando en direuta asociación con ellos.[13] Tamién hai evidencia fósil d'interacciones ente *C. megalodon* y pinípedos.[22] Nuna interesante observación, un diente de *C. megalodon* de 127 mm. foi topáu mui cerca d'un güesu del oyíu mordíu d'un lleón marín.[47]

C. megalodon enfrentar a un ambiente bien competitivo mientres la so esistencia.[5] Sicasí, *C. megalodon*, tando a lo cimero de la cadena alimenticia,[49] probablemente tuvo un fondu impautu nes comunidaes marines.[12][5][50] La evidencia fósil indica una correlación ente'l surdimientu de *C. megalodon* y l'estensa diversificación de los cetáceos pel mundu.[12][5] Los *C. megalodon* mozos preferíen rexones onde los cetáceos pequeños yeren abondosos, y los adultos preferíen rexones onde abondaren especies mayores.[12] Diches preferencies pueden desenvolvese pocu dempués de la so apaición nel Oligocenu.[12] Adicionalmente, *C. megalodon* foi contemporaneu d'odontocetos macrodepredadores (particularmente cachalotes carnívoros y escualodóntidos), que probablemente taben ente los principales depredadores marinos del so tiempu,[14][5] y yeren una competencia.[14][51] En respuesta a la competencia de los tiburones xigantes superdepredadores, los odontocetos carnívoros pudieron desenvolver delles adautaciones defensives; delles especies volviéronse cazadores en menada,[14][52] mientres delles especies algamaron tamaños xigantescos, como *Livyatan melvillei*.[5][53] Aun así, marques de taragañada en restos fósiles de odontocetos indiquen que fueron presa de los tiburones xigantes.[40][44] Amás, la evidencia fósil indica que *C. megalodon* desenvolvió la capacidá d'atacar ballenes grandes.[4][12] A finales del Miocenu, los cachalotes superdepredadores sumieron del rexistru fósil y dexaron un vacíu ecolóxicu.[5]



Reconstrucción artística d'un megalodonte escorriendo a dos ballenes *Eobalaenoptera*.

Como otros tiburones, *C. megalodon* tamién pudo ser piscívoro.[15][38] La evidencia fósil indica qu'otres especies notables de tiburones superdepredadores (como'l gran tiburón blancu) respondieron a la presión de la competencia de *C. megalodon* evitando les zones qu'ésti habitaba.[12] *C. megalodon* probablemente tenía tamién enclín al canibalismu.[54] El consumu de preses per parte de *C. megalodon* paez variar según la edá y el llugar, como asocede col gran tiburón blancu actual. Ye posible que la población adulta de *C. megalodon* qu'habitaba a lo llargo de les costes de Perú prefiriera cazar con frecuencia a les ballenes cetotéridas de 2.5 - 7 metros de llargor y a otros animales de menor talla qu'ellos mesmos, en llugar de les ballenes col mesmu rangu de tamañu que los megalodontes.[41] Mentanto, los xuveniles probablemente tendríen una dieta que consistiría sobremanera de peces.[55]

Estratexes d'alimentación

Los tiburones frecuentemente empleguen complexes estratexes de caza para a encetar a grandes preses. Dellos paleontólogos suxuren que les estratexes de caza del gran tiburón blancu pueden ufiertar pistes de como'l *C. megalodon* puede haber cazáu preses inusualmente grandes (como ballenes).[14] Sicasí, la evidencia fósil suxure que *C. megalodon* emplegaba estratexes de caza más efectives contra grandes preses comparaes poles usaes pol gran tiburón blancu.[36]

Los paleontólogos realizaron un estudiu de los fósiles pa determinar el patrones d'ataque de *C. megalodon* nes sos preses.[36] Un espécime en particular del Miocenu — los restos d'una ballena de 9 metros de llargu (d'un taxón ensin identificar) — apurrió la primer oportunidá d'analizar cuantitativamente el comportamientu predatorio de *C. megalodon*.[36] Esti cazador enfocábase principalmente n'atacar les partes con más güesu (por casu, costazos, aletes, costielles y la columna vertebral) de la presa,[36] les cualos los grandes tiburones blancos xeneralmente eviten.[36] Bretton Kent indica que *C. megalodon* trataba d'estrozar los güesos y estropiar los delicaos órganos (el corazón y los pulmones) agospiaos na caxa torácica de les preses.[36] Con un ataque pudo inmovilizar a la presa, que morrería rápido por cuenta de les feríes nestos órganos vitales.[36] Estos afayos tamién faen claro por qué esti tiburón prehistóricu precisaba unos dientes más robustos que los de

los grandes tiburones blancos.[36] Amás, el patrones d'ataque podríen diferir según el tamañu de les preses.[14] Los restos fósiles de dellos cetáceos pequeños (como los cetotéridos) suxuren que yeren truñaos con gran fuercia dende embaxo antes de ser muertos y taramiaos.[14]

Mientres el Pliocenu apaecieron cetáceos más grandes y avanzaos.[56] *C. megalodon* aparentemente refinó les sos estratexes de caza pa trepar con estes grandes ballenes. Numberosos güesos d'aletes fosilizaos (segmentos de les aletes pectorales) y de les vértebres caudales de grandes ballenes del Pliocenu topáronse con marques que fueron causaes por ataques de *C. megalodon*.[4] Esta evidencia paleontolóxica suxure que *C. megalodon* podría tratar d'inmovilizar una ballena grande estrozando les sos estructures de propulsión antes de matala y alimentase d'ella.[4]

Árees de cría

La evidencia fósil suxure que les árees de cría preferíes por *C. megalodon* yeren ambientes d'agües costeres templaes, onde los peligros potenciales yeren menores y les fontes d'alimentu abondosu.[3] Identificáronse dellos sitios de cría por fósiles atopaos na Formación Gatún de Panamá,[3] la Formación Calvert en Maryland,[3] el Bancu de Concepción nes Islles Canaries[57] y la Formación Bone Valley de Florida.[3] Como nel casu de munchos tiburones, *C. megalodon* probablemente tamién daba a lluz críes vives. El tamañu de los dientes de *C. megalodon* neonatos indica que les críes midíen ente 2 a 3 metros de llongura al nacer.[3][17] Les sos preferencies dietaries esibíen un cambéu ontoxenéticu.[12] Los mozos *C. megalodon* comúnmente cazaben pexes,[3] tortúes marines,[40] dugones,[17] y pequeños cetáceos;[12] los *C. megalodon* maduros movíense mar adientro n'árees frecuentaes por grandes cetáceos, que yeren la so fonte principal d'alimentu. Sicasí, hai un casu escepcional d'un supuestu *C. megalodon* mozu que trató d'atacar a una ballena grande, un rorcual. Esti incidente asocedió nel Pliocenu, fai 3-4 millones d'años, en Carolina del Norte, EE.UU.[58]



Colección de dientes de megalodontes xuveniles d'una probable área de cría na formación Gatún de Panamá.

Estinción

La tema de la estinción de *C. megalodon* ta entá so investigación.[14] Fai cerca de 3,1 millones d'años asocedió un importante eventu xeolóxicu — el zarru del paso marítimu de Centroamérica,[59] el cual causó cambeos significativos ambientales y nes faunes alredor del mundu.[59] Estos cambeos probablemente fueron responsables de la estinción de *C. megalodon*.[8][59]

Enfriamientu oceánicu y cayida nos niveles del mar

El zarru del Istmu de Panamá camudó fundamentalmente la circulación oceánica global.[8][60] Esti eventu dexó l'entamu a una glaciación nel Hemisferiu Norte,[60] y más tarde, tamién facilitó l'enfriamientu del planeta enteru.[60] Adicionalmente, la espansión de la glaciación mientres el Pliocenu retuvo grandes volumes d'agua en forma de capes de xelu, lo que resultó nuna significativa cayida nos niveles del mar.[39] Por cuenta de esto, mientres el Pliocenu tardíu y el Pleistocenu hubo delles edaes del xelu,[61][62] qu'esfrecieron los océanos significativamente.[8] La principal razón citada pa la estinción del *C. megalodon* ye'l cayente nes temperatures de los océanos a escala global mientres el Pliocenu.[8][37][63] Esti enclín al enfriamientu impactó de forma

adversa a *C. megalodon*, yá que prefería agües templaes,[12][63] y como resultancia volvióse una especie desaxeradamente rara hasta la so estinción final mientres el Pleistocenu.[63] Nun hai evidencia fósil de *C. megalodon* en rexones alredor del mundu nes que la temperatura de l'agua cayera significativamente mientres el Pliocenu.[12] Entá más, estos cambeos oceanográficos pueden llindar munchos de los sitios d'agües templaes que sirvíen d'área de cría pa *C. megalodon*, atrabancando'l caltenimientu de la so población.[8] Les árees de cría son esenciales pal caltenimientu d'una especie.[64]

Cayente de les fontes d'alimentos

Los cetáceos algamaron la so mayor diversidá mientres el Miocenu,[12] con cerca de 20 xéneros reconocíos en comparanza a los seis xéneros vivientes.[65] Dicha diversidá representaba'l marcu ideal pa caltener a un superdepredador como *C. megalodon*.[12] Dempués del zarru del Istmu de Panamá, munches especies de cetáceos escastáronse,[59][66] y munches especies sobrevivientes sumieron de los trópicos.[67] El patrones de migración de les ballenes del Pliocenu reconstruyéronse a partir del rexistru fósil, suxuriendo que munches especies sobrevivientes amosaron un enclín a dirixise escontra les rexones polares.[39] Les temperatures del agua más frío mientres el Pliocenu torgaron a *C. megalodon* llegar a les rexones polares, y les mayores preses yá nun taben "dientro del rangu" de *C. megalodon* dempués de diches migraciones.[8][12][15][67] Estos sucesos menguaron la fontes d'alimentos de *C. megalodon* nes rexones qu'ésti habitaba nel Pliocenu, principalmente la llatitúes medies a baxes.[8][43][67] *C. megalodon* taba afechu a un estilu de vida especializáu,[37] el cual foi alteriáu como resultáu d'estos cambeos.[37] La estinción de *C. megalodon* se correlaciona col cayente de munchos llinaxes de misticetos pequeños; ye posible que fuera bien dependiente d'ellos como fonte d'alimentu.[41] Amás, la escasez de preses nos trópicos mientres los tiempos del Plio-Pleistocenu pue impulsar el canibalismu nos *C. megalodon*.[14] Los individuos nuevos taríen nun creciente riesgu d'ataques de los adultos mientres les dómines de fame.[14]

Competencia ecolóxica con nueves especies

L'apaición y amplia distribución de los grandes delfínidos depredadores del xéneru *Orcinus* mientres el Pliocenu,[68] enllenó probablemente'l vacíu ecolóxicu dexáu a fines del Miocenu pola desapaición de los cachalotes superdepredadores.[5] Una interpretación minoritaria indica qu'estos delfínidos pudieron superar la competencia ecolóxica colos postreros representantes de *C. megalodon* nel nichu de depredador cimeru.[69] Sicasí, munchos espertos infirieron que factores como l'enclín al enfriamientu nos océanos y l'amenorgamientu de preses mientres el Pliocenu pueden xugar un papel bien significativu nel cayente y estinción de *C. megalodon*.[14]

El rexistru fósil indica qu'estos delfínidos apaecen comúnmente en llatitúes altes mientres el Pliocenu,[68] indicando que pudieron faer frente a les condiciones d'agües fríes que se taben volviendo predominantes, anque tamién s'atoparon nos trópicos (como *Orcinus* sp. en Sudáfrica).[68] Grandes marques de tarагañaes en restos fósiles de delfínidos indiquen que *C. megalodon* cazar.[12] Sicasí, el paleontólogu Albert Sanders suxure que *C. megalodon* volviérase demasiao grande como pa sofitase de les fontes d'alimentación disponible nos trópicos.[64]

Múltiples causes

El consensu de los espertos señaló que factores como l'enfriamientu de los océanos y l'amenorgamientu de les fontes de comida mientres el Plio-Pleistocenu constituyeron un factor significativu nel cayente de la especie.[14]

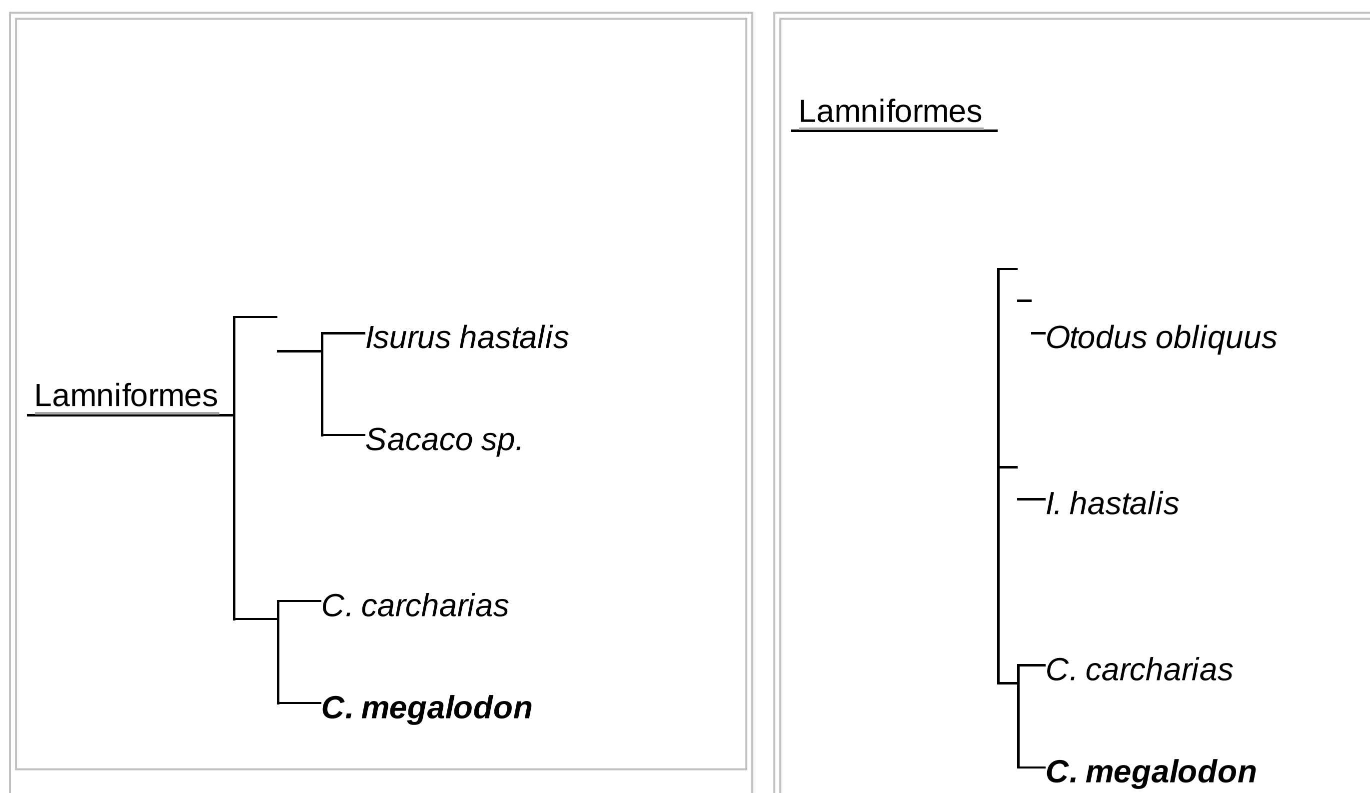
Un estudiu publicáu en 2016 de la distribución y l'ambiente del megalodonte al traviés del tiempu de la so esistencia indicó que los factores bióticos, ye dicir la competencia con nuevos depredadores combinada col amenorgamientu del númberu de les sos preses, fueron les causes principales de la so estinción.[1] Un analís de la distribución y bayura d'esti tiburón a lo llargo del Miocenu y el Pliocenu nun atopó correlación con el patrones de calentamientu y enfriamientu del océanu. El so cayente global empezó nel puntu en qu'algamara'l so máximu rangu xeográficu. Topóse que *C. megalodon* habitaba océanos con una temperatura de 12 a 27 °C, indicando que la estensión global de hábitats apropiaos nun sería bien afeutada polos cambeos de temperatura que taben asocediendo. Esto puede reflexar amás que *C. megalodon*, como otros grandes tiburones, yera parcialmente endotérmico.[1] Ensin evidencia de que les restricciones de temperatura fueren importantes, los factores bióticos qu'arreyaron l'amenorgamientu de la diversidá de cetáceos, cuantimás de ballenes barbaes, y la medría de la competencia colos grandes tiburones blancos, los fiseteroideos y delfínidos superdepredadores paecen ser los principales responsables del cayente y desapaición del megalodonte.[1][70]

El tamañu corporal de les ballenes con barbes amontóse significativamente tres la estinción del megalodonte[2] (anque esto podría debese a causes más rellacionaes col clima)[71] Otros superdepredadores paecen beneficiase cola desapaición d'esta terrible especie.[63]

Taxonomía

Inclusive dempués de décades d'investigación y escrutiniu, el discutiniu sobre la filoxenia de *C. megalodon* entá persiste.[10][72] Dellos investigadores de tiburones (como J. Y. Randall, A. P. Klimley, D. G. Ainley, M. D. Gottfried, L. J. V. Compagno, S. C. Bowman y R. W. Purdy) aportunen que *C. megalodon* ye un pariente cercanu del gran tiburón blancu. Sicasí, dellos otros espertos (como D. S. Jordan, H. Hannibal, Y. Casier, C. DeMuizon, T. J. DeVries, D. Ward y H. Cappetta) refuguen esa propuesta y citen la evolución converxente como la razón principal de la semeyanza nos dientes de dambos. Los argumentos de los que sofiten al xéneru *Carcharocles* pa *C. megalodon* paecen ganar un notable sofitu.[37] Sicasí, la asignación taxonómica orixinal entá tien amplia aceptación.[10]

Megalodonte dientro de *Carcharodon*

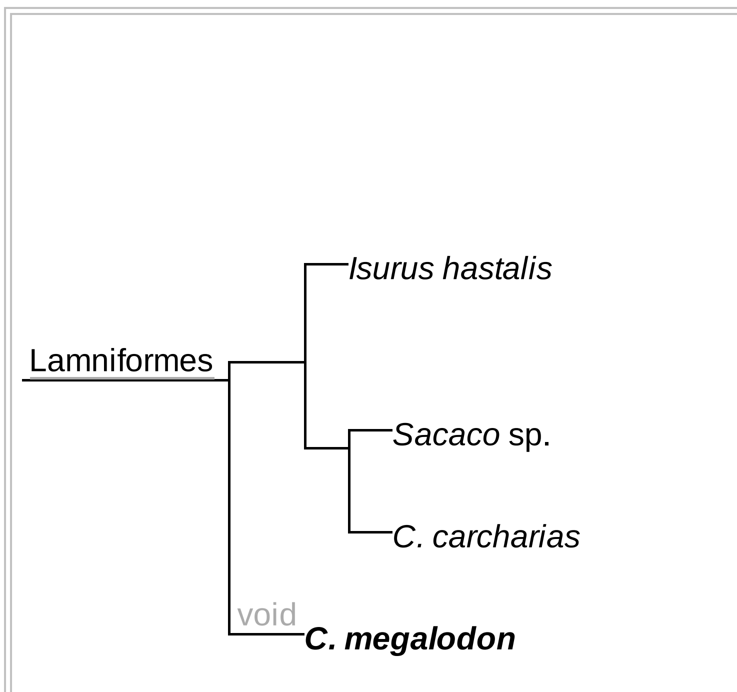


La **hipótesis megalodón** afirma que *C. carcharias* ta más cercanamente rellacionáu a *C. megalodon* que *I. hastalis*.[10]

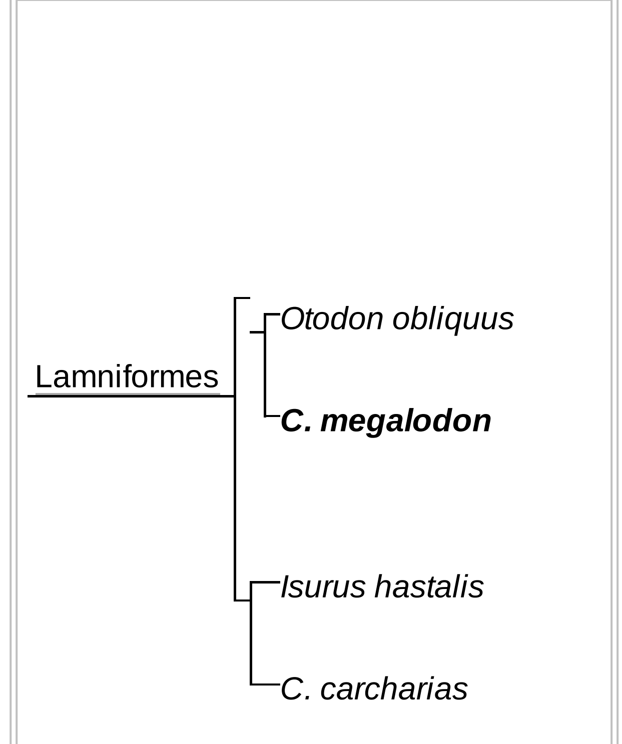
La **hipótesis del orixe Otodus** afirma que *C. carcharias* baxa de los tiburones megadentados.[72]

La visión tradicional ye que *C. megalodon* tendría de ser clasificáu dientro del xéneru *Carcharodon* xuntu col gran tiburón blancu. Les razones principales citaes pa esta filoxenia son: (1) una gradación ontogénica, por aciu la cual los dientes de *C.* carcharias *pasen de tener un aserramiento toscu nos mozos a unu más finu nos adultos, siendo los postreros más paecíos a los de* C. megalodon*; (2) la semeyanza morfolóxica de los dientes de los* C. megalodon *mozos a los de* C. carcharias*; (3) un segundu diente anterior simétricu; (4) grandes dientes entemedios que s'inclinen medialmente; y (5) los dientes anteriores superiores tienen la zona llingual del pescuezu del diente con forma de cheurón. Los partidarios de la clasificación dientro de* Carcharodon *pa* C. megalodon *suxuren que* C. megalodon *y* C. carcharias *comparten un ancestru común,* Palaeocarcharodon orientalis.[10][17]

Megalodonte dientro de *Carcharocles*



La **hipótesis hastalis** afirma que *C. carcharias* ta más cercanamente rellacionáu a *I. hastalis* qu'a *C. megalodon*.[10]



La **hipótesis del orixe de Isurus** afirma que *C. carcharias* baxa de *I. hastalis*.[72]

Allá por 1923, el xéneru ***Carcharocles*** foi propuestu por dos investigadores de tiburones, D. S. Jordan y H. Hannibal, pa clasificar al tiburón *C. auriculatus*. Más tarde, los proponentes de *Carcharocles* asignaron *C. megalodon* al xéneru *Carcharocles*.[10][17] Los proponentes de *Carcharocles* tamién suxurieron que l'ancestru direutu de los tiburones pertenecientes al xéneru *Carcharocles*, ye l'antiguu tiburón xigante *Otodus obliquus*, que vivió mientres les dómines Paleocenu y Eocenu.[37][72] D'alcuerdu a los partidarios de la clasificación de *C. megalodon* nel xéneru *Carcharocles*, la llinia filoxenética que da llugar a los megalodontes sería: *Otodus obliquus* - *Otodus aksuaticus* - *Carcharocles auriculatus* - *Carcharocles angustidens* - *Carcharocles chubutensis* - *C. megalodon*.[17][37] Los dientes de *Carcharocles chubutensis* yá amuesen la perda de los pequeños cumales llaterales que caractericen los de *Carcharocles angustidens*, ausentes definitivamente en *C. megalodon*.[17][37] Inclusive ye posible que *C. megalodon* fora una especie de *Otodus*. Poro, dellos investigadores denominar *Otodus megalodon*.[73]

Reconsideración del llinaxe megadentado de *Carcharocles* a *Otodus*

Los especialistes en tiburones tuvieron considerando'l regresu del llinaxe enteru de *Carcharocles* al xéneru *Otodus*.[73] Un estudiu de 1974 sobre tiburones del Paleógeno acuño al subxéneru *Megaselachus*, clasificando a esti tiburón como *Otodus* (*Megaselachus*) *megalodon*, xuntu con *O. (M.) chubutensis*.[74] Una revisión de 2006 de los Chondrichthyes alzó'l nome al rangu de xéneru, reclasificando a dambes especies como *Megaselachus megalodon* y *M. chubutensis*.[75] La evidencia de qu'el megalodonte ye un miembru de *Otodus* fortalecer en 2016 cola publicación d'un nuevu xéneru rellacionáu, *Megalolamna*.[76][77] Nel so estudiu, Shimada *et al.* concluyeron que reclasificar a tolos miembros de *Carcharocles* en *Otodus* ye necesariu pa faer a *Otodus* monofilético, y que *Otodus* ye'l clado hermanu de *Megalolamna* dientro de la familia Otodontidae. De la mesma dientro del xéneru *Otodus*, considérase que *O. obliquus* ye'l taxón hermanu del llinaxe de tiburones megadentados.[77]

¿El megalodón como cronoespecie?

L'investigador David Ward ellaboró entá más el procesu evolutivu de *Carcharocles* al implicar qu'esti llinaxe, que s'estiende dende'l Paleocenu al Pliocenu, ye d'un **únicu tiburón xigante** el cual camuda gradualmente al traviés del tiempu, suxuriendo un casu de cronoespecie.[17]

Una nueva posición evolutiva pal gran tiburón blancu

Los proponentes de *Carcharocles* señalaron que'l gran tiburón blancu ta más estrechamente rellacionáu al antiguu tiburón *Isurus hastalis*, conocíu como'l "mako de dientes anchos", qu'a *C. megalodon*.[10] Una razón citada pol paleontólogu Chuck Ciampaglio ye que la morfometría dental (variaciones intraespecíficas de les midíes y cambeos na forma física de los dientes) de *I. hastalis* y *C. carcharias* son notablemente similares.[10] Otra razón citada ye que los dientes de *C. megalodon* tienen sierres muncho más fines que los de *C. carcharias*.[10] Otra evidencia adicional, que venceya al gran tiburón blancu más cercanamente a los antiguos tiburones mako qu'a *C. megalodon*, publicar en 2009: los fósiles d'una antigua forma del gran tiburón blancu, datada en cerca de 4 millones d'años, y que fueren atopaos nel suroeste de Perú en 1988. Estos restos amuesen un probable ancestru compartíu polos makos modernos y los grandes tiburones blancos actuales.[72][78]

Polémiques



Dos dientes del gran tiburón blancu (blancos) comparaos con un diente de megalodón (negru). Una moneda de 23 mm de diámetru ilustra la escala.

El paleontólogu Chuck Ciampaglio de la Universidá Estatal de Wright afirma que les semeyances ente los dientes de *C. megalodon* y los del gran tiburón blancu son superficiales y tienen notables diferencies morfométricas ente dambos, y que estos afayos son abondos como pa xustificar un xéneru estreme pa *C. megalodon*.[10][14] Sicasí, dellos partidarios del xéneru *Carcharodon* pa *C. megalodon* (como M. D. Gottfried y R. Y. Fordyce) han provistu más argumentos pa una cercana rellación ente los tiburones megadentados estinguíos y el gran tiburón blancu.[25] Con al respective de el recién discutiniu tocante a les rellaciones ente los tiburones lámnidos, la morfoloxía completa – particularmente el patrones de calcificación interna de los centros vertebrales del gran tiburón blancu – foi comparada a la de los centros vertebrales bien calteníos de los tiburones megadentados, incluyendo a *C. megalodon* y *C. angustidens*. L'aparente semeyanza morfolóxica sofita un parentescu cercanu de les especies megadentadas fósiles colos actuales grandes tiburones blancos.[25][79]

Con al respective de los oríxenes del gran tiburón blancu, Gottfried y Fordyce señalaron que dalgunos fósiles de grandes tiburones blancos tienen cerca de 16 millones d'años y precieden a los fósiles de la transición al Pliocenu (fai 5.3 millones d'años).[25] Adicionalmente, los rexistros del Oligocenu de *C. megalodon*,[17][25] contradicen la suxerencia de que *Carcharocles chubutensis* seya l'ancestru inmediatu de *C. megalodon*. Estos rexistros tamién indiquen que *C. megalodon* en realidá coesistió con *Carcharocles angustidens*.[25] Poro, los partidarios del xéneru *Carcharodon* pa *C. megalodon* afirmen que los tiburones megadentados estinguíos tienen de ser incluyíos nel xéneru *Carcharodon*.[25]

Dellos paleontólogos argumenten que'l xéneru *Otodus* tendría de ser usáu pa los tiburones incluyíos nel llinaxe *Carcharocles* y que dichu xéneru tendría de ser refugáu.[3]

Al presente, dellos de los partidarios del xéneru *Carcharocles* pa *C. megalodon* (como Catalina Pimientu, Dana J. Ehret, Bruce J. MacFadden y Gordon Hubbell) acepten que dambes especies pertenecen al orde *Lamniformes*, y que n'ausencia de miembros vivientes de la familia *Otodontidae*, el gran tiburón blancu ye la meyor analoxía ecolóxica pa *C. megalodon*.[3]

Sobrevivencia actual

Anque los espertos consideren que nun hai nenguna evidencia disponible qu'indique qu'el megalodón nun ta estinguíu, la idea de qu'una población sobreviviente pudiera siguir esistiendo anguaño paez asitiase nel imaxinariu públicu.

La idea de la so sobrevivencia recién inspírase usualmente nel descubrimientu d'un diente de *C. megalodon* por miembros del barcu HMS *Challenger* en 1872, que dalgunos creyeron que namái tenía 10 000 años.[80] Sicasí, esti diente haise reexaminado, y los afayos indiquen que la so edá ye bien inestable.[80] Los analises de dos dientes de megalodón atopaos pol HMS *Challenger* dan una fecha d'ente 10 000 y 15 000 años d'antigüedá, tiempu envaloráu pa la deposición de la cantidá de manganesu atropada sobre ellos. Sicasí, ye abondo probable que los dientes tuvieren yá fosilizaos primero que la tiez de manganesu desenvolviérase sobre ellos, polo qu'el so orixe sería muncho más antiguu y nun tendría nada d'estraordinariu. Dellos autores cunten que les estimaciones recién pa estos dientes son imprecises y que cualquier afirmación de la esistencia de *Carcharodon megalodon* en tiempos post-pliocénicos ye a cencielles errónea, basada en metodoloxía y esperimentos obsoletos.[81] Roesch y otros aprofien el fechu de que los megalodontes yeren probablemente animales costeros (como los tiburones blancos), polo qu'una sobrevivencia no fondero de los océanos sería desaxeradamente inverosímil.

El megalodón na ficción

Desque los restos de *C. megalodon* fueron descubiertos, fueron un oxetu de fascinación. Foi semeya en dellos trabayos de ficción, incluyendo películes y noveles, y sigue calteniendo'l so llugar ente les temes más populares de ficción qu'arreyen bisarmes marines. Munchos d'estos rellatos de ficción postulen que siquier una población relicta de *C. megalodon* sobrevivió la estinción y acesma nes vastes fondures del océanu, y que dellos individuos llograron llegar a la superficie dende lo fondo, yá seya pola intervención humana o per medios naturales. La hestoria de Jim Shepard "*Tedford and the Megalodon*" ye un bon exemplu d'esto.

Dellos trabayos de ficción (como *Shark Attack 3: Megalodon* y el de Steve Alten la serie "Meg") representen incorreutamente a *C. megalodon* como una especie de más de 70 millones d'años, tando viva nel tiempu de los dinosaurios. Los escritores de la película *Shark Attack 3: Megalodon* representaron esta idea al incluyir una copia alteriada d'un llibru del investigador de tiburones Richard Ellis, llamáu "Great White Shark". La copia amosada nel filme tenía delles páxines que nun esisten nel llibru real. L'autor demandó a la distribuidora de la película, Lions Gate Entertainment, pidiendo que se ponga fin a la distribución de la película, xuntu con

150.000 dólares por daños y perxuicios.[82] La novela de Steve Alten *Meg: A Novel of Deep Terror* ye probablemente meyor conocida por retratar esti error coles sos ilustraciones del prólogu y la portada na qu'amuesa a *C. megalodon* matando a un tiranosauriu nel mar.

Les películes *Mega Shark Versus Giant Octopus* (2009) y la so remortina *Mega Shark Versus Crocosaurus* (2010) son parodies de películes de catástrofes con un tiburón xigante similar al megalodón nel papel principal.

N'agostu de 2013, la cadena Discovery Channel empecipió'l so eventu añal *Shark Week* con *Megalodon: The Monster Shark Lives* (n'inglés "Megalodón: el tiburón bisarma vive"),[83] un revesosu[84][85] falsu documental alrodiu de la supuesta esistencia d'esta criatura.[86] Esti programa foi criticáu por cuenta de que ye dafechu ficticiu; por casu, tolos supuestos científicos representaos en realidá yeren actores.[87] En 2014 Discovery volvió emitir "The Monster Shark Lives," xuntu con un nuevu programa d'una hora de duración, "Megalodon: The New Evidence" (megalodón: la nueva evidencia), y un programa dramatizado adicional tituláu *Shark of Darkness: Wrath of Submarine* (*Tiburón de la escuridá: roxura de Submarín*), lo que terminó nun refugu mayor de los medios de comunicación y de la comunidá científica.[88] [89] [90] [91]

Referencies

1. «Geographical distribution patterns of *Carcharocles megalodon* over time reveal clues about extinction mechanisms». *Journal of Biogeography*. 30 de marzu de 2016. doi:10.1111/jbi.12754 (https://dx.doi.org/10.1111%2Fjbi.12754).
2. Pimientu, C. (22 d'ochobre de 2014). «When Did *Carcharocles megalodon* Become Extinct? A New Analysis of the Fossil Record». *PLoS ONE* **9** (10): pp. y111086. doi:10.1371/journal.pon.0111086 (https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pon.0111086).
3. Pimientu, Catalina; Dana J. Ehret, Bruce J. MacFadden, and Gordon Hubbell (10 de mayu de 2010). «Ancient Nursery Area for the Extinct Giant Shark Megalodon from the Miocene of Panama (http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pon.0010552)». *PLoS One* (PLoS.org) **5** (5): pp. y10552. doi:10.1371/journal.pon.0010552 (https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pon.0010552). PMID 20479893 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20479893). PMC 2866656 (http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pmcentrez&artid=2866656). http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pon.0010552. Consultáu 'l 12 de mayu de 2010.
4. Wroe, S.; Huber, D. R.; Lowry, M.; McHenry, C.; Moreno, K.; Clausen, P.; Ferrara, T. L.; Cunningham, Y. *et ál*.. «Three-dimensional computer analysis of white shark jaw mechanics: how hard can a great white bite? (http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Wroe2008GreatWhiteSharkBiteForce.pdf)». *Journal of Zoology* **276** (4): pp. 336-342. doi:10.1111/j.1469-7998.2008.00494.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1469-7998.2008.00494.x). http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Wroe2008GreatWhiteSharkBiteForce.pdf.
5. Lambert, Olivier; Giovanni Bianucci, Klaas Post, Christian de Muizon, Rodolfo Salas-Gismondi, Mario Urbina and Jelle Reumer (1 de xunetu de 2010). «The giant bite of a new raptorial sperm whale from the Miocene epoch of Peru (http://www.nature.com/nature/journal/v466/n7302/full/nature09067.html)». *Nature* **466** (7302): pp. 105–108. doi:10.1038/nature09067 (https://dx.doi.org/10.1038%2Fnature09067). PMID 20596020 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20596020). http://www.nature.com/nature/journal/v466/n7302/full/nature09067.html.
6. Haven, Kendall (1997). *100 Greatest Science Discoveries of All Time*. Libraries Unlimited, 25–26. ISBN 1591582652.
7. Steno, N. (1958). en Garboe, Axel: *The earliest geological treatise (1667) by Nicolas Steno (Niels Stensen). Translated from Canis Charcarie Dissectum Caput (http://www.geo.utexas.edu/courses/302d/Fall_2011/Steno.pdf)* (n'inglés). Macmillan and Company, 51.
8. Bruner, John (en versión n'inglés). *The "Megatooth" shark,* Carcharodon megalodon*.* (http://www.sharksteeth.com/megatoothshark.htm). Mundu Marín Revista Internacional de Vida Marina.

http://www.sharksteeth.com/megatoothshark.htm. Consultáu 'l 22 de xineru de 2012.
9. Rudwick, M. J. S. (1987). *El significáu de los fósiles. Episodios de la Historia de la Paleontoloxía*. Hermann Blume, 347. ISBN 84-7214-371-6.
10. Nyberg K.G, Ciampaglio C.N, Wray G.A. «Tracing the ancestry of the GREAT WHITE SHARK (http://www.bioone.org/doi/abs/10.1671/0272-4634(2006)26%5B806:TTAOTG%5D2.0.CO%3B2)». *Journal of Vertebrate Paleontology* **26** (4): pp. 806–814. doi:10.1671/0272-4634(2006)26[806:TTAOTG]2.0.CO;2 (https://dx.doi.org/10.1671%2F0272-4634%282006%2926%5B806%3ATTAOTG%5D2.0.CO%3B2). http://www.bioone.org/doi/abs/10.1671/0272-4634(2006)26%5B806:TTAOTG%5D2.0.CO%3B2. Consultáu 'l 25 d'avientu de 2007.
11. Agassiz, Louis (1833-1843). *Recherches sur les poissons fossiles ... / par Louis Agassiz. (http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/4275)*. Neuchatel :Petitpierre, 41. Consultáu'l 8 de setiembre de 2008.
12. (1996) *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias (http://www.elsevier.com/wps/find/bookdescription.cws_home/673659/description#description)*. Academic Press. ISBN 0124150314.
13. «Giant-toothed white sharks and cetacean trophic interaction from the Pliocene Caribbean Paraguaná Formation (http://www.springerlink.com/content/637327q841643568/)». *Paläontologische Zeitschrift* (Springer Berlin) **82** (2): pp. 204–208. doi:10.1007/BF02988410 (https://dx.doi.org/10.1007%2FBF02988410). http://www.springerlink.com/content/637327q841643568/.
14. "Monster Shark (http://web.archive.org/web/http://channel.nationalgeographic.com/series/prehistoric-predators/3573/Overview)". Narrated by: Robert Leigh. *Prehistoric Predators*. National Geographic. 2009-04-27.
15. Roesch, Ben. «The Cryptozoology Review: A Critical Evaluation of the Supposed Contemporary Existence of Carcharocles Megalodon (https://web.archive.org/web/20131021005820/http://web.ncf.ca/bz050/megalodon.html)». Archiváu dende l'orixinal (http://www.ncf.carleton.ca/~bz050/megalodon.html), el 21 d'ochobre de 2013.
16. Bendix-Almgreen, Svend Erik (15 de payares de 1983). «*Carcharodon megalodon* from the Upper Miocene of Denmark, with comments on elasmobranch tooth enameloid: coronoïn (http://2dgf.dk/xpdf/bull32-01-02-1-32.pdf)». *Bulletin of the Geological Society of Denmark* (Geologisk Museum) **32**: pp. 1-32. http://2dgf.dk/xpdf/bull32-01-02-1-32.pdf. Consultáu 'l 5 de febreru de 2012.
17. Renz, Mark (2002). *Megalodon: Hunting the Hunter (http://google.com/books?id=cMRe5GmDXmUC&printsec=frontcover)*. PaleoPress. ISBN 0-9719477-0-8.
18. Nieves-Rivera, Angel M.; Ruizyantin, Maria; Gottfried, Michael D.. «New Record of the Lamnid Shark Carcharodon megalodon from the Middle Miocene of Puertu Ricu». *Caribbean Journal of Science* **39**: pp. 223–227.
19. Iturralde-Vinent, M.; G. Hubbell, and R. Rojas. «Catalog Of Cuban Fossil Elasmobranchii (Paleocene--Pliocene) and Paleooceanographic Implications of Their Lower--Middle Miocene Occurrence (http://www.redciencia.cu/cdorigen/arca/paper/cubff.pdf)». *Boletín de la Sociedá Jamaicana de Geología* **31**: pp. 7-21. http://www.redciencia.cu/cdorigen/arca/paper/cubff.pdf. Consultáu 'l 10 de mayu de 2010.
20. *Fossil sharks from Xamaica* (http://www.city.mizunami.gifu.jp/odocs/sightseeing/mizunami/cultural_property/institution/Bull28/BMFM28-211-215(148kB).pdf). 28. Bulletin of the Mizunami Fossil Museum. pp. 211–215. http://www.city.mizunami.gifu.jp/odocs/sightseeing/mizunami/cultural_property/institution/Bull28/BMFM28-211-215(148kB).pdf.
21. Fitzgerald, Erich. «A review of the Tertiary fossil Cetacea (Mammalia) localities in Australia (http://museumvictoria.com.au/pages/3948/61_2_fitzgerald.pdf)». *Memoirs of Museum Victoria* (Australia: Museum Victoria) **61** (2): pp. 183–208. ISSN 1447-2554 (http://worldcat.org/issn/1447-2554). http://museumvictoria.com.au/pages/3948/61_2_fitzgerald.pdf. Consultáu 'l = marzu de 2010.
22. *Miocene sharks in the Kendeace and Grand Bay formations of Carriacou, The Grenadines, Lesser Antilles* (http://caribjsci.org/Dec08/44_279-286.pdf). 44. Caribbean Journal of Science. pp. 279-286. http://caribjsci.org/Dec08/44_279-286.pdf.
23. Topen en Canaries restos del Megalodón, el tiburón más grande de la hestoria (https://ww

w.abc.es/ciencia/20130902/abci-topen-canaries-restos-megalodon-201309021738.html)

24. «Age of Carcharocles megalodon (Lamniformes: Otodontidae) : A review of the stratigraphic records (http://ci.nii.ac.jp/naid/110007574397)». *The Palaeontological Society of Japan (PSJ)* (Xapón) **75**: pp. 7-15. 22 de marzu de 2004. ISSN 00229202 (http://worldcat.org/issn/00229202). http://ci.nii.ac.jp/naid/110007574397.
25. Gottfried M.D., Fordyce R.Y.. «An Associated Specimen of C*archarodon angustidens* (Chondrichthyes, Lamnidae) From the Late Oligocene of New Zealand, with comments on *Carcharodon* Interrelationships». *Journal of Vertebrate Paleontology* **21** (4): pp. 730-739. doi:10.1671/0272-4634(2001)021[0730:AASOCA]2.0.CO;2 (https://dx.doi.org/10.1671%2F0272-4634%282001%29021%5B0730%3AAASOCA%5D2.0.CO%3B2).
26. Brown, Robin (2008). *Florida's Fossils*. Pineapple Press. ISBN 978-1-56164-409-4.
27. (1997) *The diversity of fishes*. Wiley Blackwell. ISBN 978-0-8654-2256-8.
28. Randall, John (xunetu de 1973). «Size of the Great White Shark (Carcharodon)». *Science Magazine*: p. 169–170.
29. Kowinsky, Jayson. «The Size of Megalodons (http://www.fossilguy.com/topics/megsize/megsize.htm)». Consultáu'l 12 de xineru de 2008.
30. Shimada, Kenshu (5 Nov 2002). «The relationship between the tooth size and total body length in the white shark, *Carcharodon carcharias* (Lamniformes: Lamnidae) (http://sciencelinks.jp/j-east/article/200309/000020030903A0178835.php)». *Journal of Fossil Research* (Xapón) **35** (2): pp. 28–33. ISSN 0387-1924 (http://worldcat.org/issn/0387-1924). http://sciencelinks.jp/j-east/article/200309/000020030903A0178835.php. Consultáu 'l 29 d'abril de 2011.
31. Schembri, Patrick. «Malta's Natural Heritage (http://home.um.edu.mt/biology/PJS%20reseaarches/Malta's_natural_heritage_(1994).pdf)». *Natural Heritage. in* (Malta: University of Malta): pp. 105–124. http://home.um.edu.mt/biology/PJS%20researches/Malta's_natural_heritage_(1994).pdf. Consultáu 'l marzu de 2010.
32. «Copyright: Cross the Fin Line of Terror», *Journal of American Culture* **15**
33. Compagno, Leonard J. V. (2002). *Sharks of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date*. Rome: Food & Agriculture Organization of the United Nations, 97. ISBN 9251045437.
34. Herskowitz, David (21 d'avientu de 2010). «Huge Shark Jaw (https://fineart.ha.com/s/d/shark-jaws.pdf)». *Natural History*. Heritage Auctions. Consultáu'l 30 d'abril de 2011.
35. Anderson, Philip (22 207 de febreru de 2007). «Feeding mechanics and bite force modelling of the skull of Dunkleosteus terrelli, an ancient apex predator (http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/3/1/77.full)». *Royal Society* **3** (1): pp. 77–80. doi:10.1098/rsbl.2006.0569 (https://dx.doi.org/10.1098%2Frsbl.2006.0569). http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/3/1/77.fullBot inserted parameter. Either remove it; or change its value to "." for the cite to end in a ".", as necessary.
36. Riordon, James (xunu de 1999). «Hell's teeth (http://www.newscientist.com/article/mg16221904.900-hells-teeth.html)». *NewScientist Magacín* (2190): pp. 32. http://www.newscientist.com/article/mg16221904.900-hells-teeth.html.
37. Andres, Lutz. «C. megalodon — Megatooth Shark, Carcharodon versus Carcharocles (http://www.fossilguy.com/topics/megshark/megshark.htm)». Consultáu'l 16 de xineru de 2008.
38. Arnold, Caroline (2000). *Giant Shark: Megalodon, Prehistoric Super Predator*. Houghton Mifflin, 18–19. ISBN 9780395914199.
39. Gillette, Lynett. «Winds of Change (https://web.archive.org/web/20110104154305/http://www.sdnhm.org/research/readings/fn_0307.html)». San Diego Natural History Museum. Archiváu dende l'orixinal (http://www.sdnhm.org/research/readings/fn_0307.html), el 4 de xineru de 2011. Consultáu'l 25 de setiembre de 2009.
40. Aguilera O., Aguilera Y. R. D.. «Giant-toothed White Sharks and Wide-toothed Mako (Lamnidae) from the Venezuela Neogene: Their Role in the Caribbean, Shallow-water Fish Assemblage». *Caribbean Journal of Science* **40** (3): pp. 362–368.
41. «Did the giant extinct shark *Carcharocles megalodon* target small prey? Bite marks on marine mammal remains from the late

Miocene of Peru (http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018216305417)». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. doi:10.1016/j.palaeo.2017.01.001 (https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.palaeo.2017.01.001). http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018216305417.

42. «Fact File: Odobenocetops (https://www.bbc.co.uk/science/seamonsters/factfiles/odobenocetops.shtml)». BBC. Consultáu'l 21 de marzu de 2008.
43. Morgan, Gary S. (agostu de 1994). . *Paleontology Topics*. Paleontological Research Institution. Consultáu'l 23 d'abril de 2011.
44. «MEGALODON (https://web.archive.org/web/20100805001926/http://fingerlakesfossilfarm.org/mammal_fossils.htm)». Fossil Farm Museum Of The Fingerlakes. Archiváu dende l'orixinal (http://fingerlakesfossilfarm.org/mammal_fossils.htm), el 5 d'agostu de 2010. Consultáu'l 1 de xunetu de 2010.
45. deGruy, Michael. *{{{títulu}}}* [TV-Series]. BBC.
46. Godfrey, Stephen (abril de 2004). «The Ecphora: Fascinating Fossil Finds (https://web.archive.org/web/20100919001945/http://calvertmarinemuseum.com/cmmfc/newsletter/CMMFC_Newsletter_2004-04.pdf)». *Paleontology Topics*. Calvert Marine Museum. Archiváu dende l'orixinal (http://www.calvertmarinemuseum.com/cmmfc/newsletter/CMMFC_Newsletter_2004-04.pdf), el 19 de setiembre de 2010. Consultáu'l 21 de febreru de 2010.
47. Kehe, Andy. «Bone Apetite (http://www.sharktoothhill.org/bone.html)». Consultáu'l 17 de febreru de 2011.
48. Godfrey, Stephen (marzu de 2007). «The Ecphora: Shark-Bitten Sía Cow Rib (https://web.archive.org/web/20101020124132/http://calvertmarinemuseum.com/cmmfc/newsletter/CMMFC_Newsletter_2007-03.pdf)». *Paleontology Topics*. Calvert Marine Museum. Archiváu dende l'orixinal (http://www.calvertmarinemuseum.com/cmmfc/newsletter/CMMFC_Newsletter_2007-03.pdf), el 20 d'ochobre de 2010. Consultáu'l 27 de marzu de 2010.
49. Compagno, Leonard J. V. (mayu de 1989). «Copyright: Alternative life-history styles of cartilaginous fishes in time and space». *Environmental Biology of Fishes* **28**: pp. 33–75. doi:10.1007/BF00751027 (https://dx.doi.org/10.1007%2FBF00751027)None
50. Ferretti, Francesco; Boris Worm, Gregory L. Britten, Michael R. Heithaus, and Heike K. Lotze1 (agostu de 2010). «el%202010_Ecol_Lett.pdf Patterns and ecosystem consequences of shark tornes in the ocean (http://wormlab.biology.dal.ca/ramweb/papers-total/Ferretti%20et%20a)». *Ecology Letters* (Blackwell Publishing Ltd) **13** (8): pp. 1055–1071. doi:10.1111/j.1461-0248.2010.01489.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1461-0248.2010.01489.x). PMID 20528897 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20528897). http://wormlab.biology.dal.ca/ramweb/papers-total/Ferretti%20et%20a el%202010_Ecol_Lett.pdf. Consultáu 'l 19 de febreru de 2011.
51. *New Leviathan Whale Was Prehistoric "Jaws"?* (http://news.nationalgeographic.com/news/2010/06/photogalleries/100630-leviathan-mellvillei-sperm-whale-fossils-science/#whale02-scientists-skull-desert_22738_600x450.jpg). National Geographic. 30 de xunu de 2010. http://news.nationalgeographic.com/news/2010/06/photogalleries/100630-leviathan-mellvillei-sperm-whale-fossils-science/#whale02-scientists-skull-desert_22738_600x450.jpg. Consultáu 'l -3 de xunetu de 2010.
52. Bianucci, Giovanni (8 de setiembre de 2006). «Killer sperm whale: a new basal physeteroid (Mammalia, Cetacea) from the Late Miocene of Italy». *Zoological Journal of the Linnean Society* **148** (1): pp. 103–131. doi:10.1111/j.1096-3642.2006.00228.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1096-3642.2006.00228.x)None
53. «Ancient monster whale more fearsome than Moby Dick (http://www.newscientist.com/article/dn19108-ancient-monster-whale-more-fearsome-than-moby-dick.html)». NewScientist. Consultáu'l 30 de xunu de 2010.
54. *Head-Biting Behaviour in Theropod Dinosaurs: Paleopathological Evidence* (http://www.mendeley.com/research/headbiting-behavior-in-theropod-dinosaurs-paleopathological-evidence/). Gaia 15. avientu de 1998. pp. 168. ISSN 0871-5424 (http://worldcat.org/issn/0871-5424). http://www.mendeley.com/research/headbiting-behavior-in-theropod-dinosaurs-paleopathological-evidence/.

55. «The late Miocene elasmobranch assemblage from Cuetu Colorado (Pisco Formation, Peru) (http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981116302127)». *Journal of South American Earth Sciences* **73**: pp. 168-190. 2017. doi:10.1016/j.jsames.2016.12.010 (https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jsames.2016.12.010). http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981116302127.
56. «The taxonomic and evolutionary history of fossil and modern balaenopteroid mysticetes». *Journal of Mammalian Evolution* **12** (1/2): pp. 99–143. doi:10.1007/s10914-005-6944-3 (https://dx.doi.org/10.1007%2Fs10914-005-6944-3).
57. Identifiquen en Canaries fósiles de 'megalodón', el tiburón más grande qu'esistió (https://www.europapress.es/islles-canaries/noticia-identifiquen-canaries-fosiles-megalodon-tiburon-mas-grande-mayor-depredador-marín-esistíu-20130902152010.html)
58. «Details of ancient shark attack preserved in fossil whale bone (http://www.eurekalert.org/pub_releases/2011-11/s-doa111011.php)». Smithsonian. Consultáu'l 12 de payares de 2011.
59. Domning, Daryl P. (1 de febreru de 2001). «Sirenians, seagrasses, and Cenozoic ecological change in the Caribbean (http://foodweb.uhh.hawaii.edu/MARE390_files/Domning%202001.pdf)». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (ELSEVIER) **166** (1-2): pp. 27–50. doi:10.1016/S0031-0182(00)00200-5 (https://dx.doi.org/10.1016%2FS0031-0182%2800%2900200-5). http://foodweb.uhh.hawaii.edu/MARE390_files/Domning%202001.pdf. Consultáu 'l 26 d'abril de 2011.
60. «How the Isthmus of Panama Put Ice in the Arctic (http://www.whoi.edu/oceanus/viewArticle.do?id=2508)» (22 de marzu de 2004). Consultáu'l 20 d'avientu de 2008.
61. «Pliocene epoch (http://www.ucmp.berkeley.edu/tertiary/pli.html)». Consultáu'l 16 de xineru de 2008.
62. «Pleistocene epoch (http://www.ucmp.berkeley.edu/quaternary/ple.html)». Consultáu'l 16 de xineru de 2008.
63. Antunes, Miguel Telles; Ausenda Cáceres Balbino (marzu de 2010). «The Great White Shark Carcharodon carcharias (Linne, 1758) in the Pliocene of Portugal and its Early Distribution in Eastern Atlantic (http://recyt.fecyt.es/index.php/REP/article/viewFile/11488/7741)». *Revista Española de Paleontología* (Portugal) **25** (1): pp. 1–6. ISSN 0213-6937 (http://worldcat.org/issn/0213-6937). http://recyt.fecyt.es/index.php/REP/article/viewFile/11488/7741. Consultáu 'l 19 de febreru de 2011.
64. Reilly, Michael (29 de setiembre de 2009). *Prehistoric Shark Nursery Spawned Giants* (http://news.discovery.com/animals/megalodon-nursery-prehistoric-sharks.html). Discovery News. http://news.discovery.com/animals/megalodon-nursery-prehistoric-sharks.html. Consultáu 'l <31 de marzu de 2010.
65. Dooly A.C, Nicholas C.F, Luo Z.X. «The Earliest known member of the rorqual—gray whale clade (Mammalia, Cetacea)». *Journal of Vertebrate Paleontology* **24** (2): pp. 453–463. doi:10.1671/2401 (https://dx.doi.org/10.1671%2F2401).
66. Fordyce, R. Ewan; Patrick G. Quilty, and James Daniels. «Australodelphis mirus, a bizarre new toothless ziphiid-like fossil dolphin (Cetacea: Delphinidae) from the Pliocene of Vestfold Hills, East Antarctica». *Antarctic Science* (Cambridge University Press) **14** (1): pp. 37–54. doi:10.1017/S0954102002000561 (https://dx.doi.org/10.1017%2FS0954102002000561).
67. Allmon, Warren D.; Steven D. Emslie, Douglas S. Jones, and Gary S. Morgan. «Late Neogene Oceanographic Change along Florida's West Coast: Evidence and Mechanisms». *The Journal of Geology* (The University of Chicago) **104** (2): pp. 143–162. doi:10.1086/629811 (https://dx.doi.org/10.1086%2F629811). Bibcode: 1996JG....104..143A (http://adsabs.harvard.edu/abs/1996JG....104..143A).
68. Heyning, John (15 de xineru de 1988). «Orcinus orca (http://www.science.smith.edu/departments/Biology/VHAYSSEN/msi/pdf/i0076-3519-304-01-0001.pdf)». *Mammalian Species* **304**: 1–9. http://www.science.smith.edu/departments/Biology/VHAYSSEN/msi/pdf/i0076-3519-304-01-0001.pdf. Consultáu 'l 4 de febreru de 2012.
69. Turner, Pamela S. (Oct/Nov 2004). «Showdown at Sea: What happens when great white sharks go fin-to-fin with killer whales? (http://www.nwf.org/nationalwildlife/article.cfm?issueid=70&articleid=991)».

National Wildlife (National Wildlife Federation) **42** (6). http://www.nwf.org/nationalwildlife/article.cfm?issueid=70&articleid=991. Consultáu 'l 22 de payares de 2009.

70. http://www.upi.com/Science_News/2016/03/31/Megalodon-shark-was-outcompeted-for-shrinking-food-supply/6621459433501/
71. «Independent evolution of baleen whale gigantism linked to Plio-Pleistocene ocean dynamics». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **284** (1855): p. 20170546. 24 de mayu de 2017. doi:10.1098/rspb.2017.0546 (https://dx.doi.org/10.1098%2Frspb.2017.0546).
72. Ehret D. J., Hubbell G., Macfadden B. J.. «Exceptional preservation of the white shark *Carcharodon* from the early Pliocene of Peru». *Journal of Vertebrate Paleontology* **29** (1): pp. 1–13. doi:10.1671/039.029.0113 (https://dx.doi.org/10.1671%2F039.029.0113).
73. Siverson, Mikael; Johan Lindgren, Michael G. Newbrey, Peter Cederström und Todd D. Cook. «[[1] (http://web.archive.org/web/http://www.app.pan.pl/archive/published/app58/app20120137_acc.pdf) Late Cretaceous (Cenomanian-Campanian) mid-palaeolatitude sharks of Cretalamna appendiculata type]». *Acta Palaeontologica Polonica*: pp. 2. doi:10.4202/app.2012.0137 (https://dx.doi.org/10.4202%2Fapp.2012.0137). [2] (http://web.archive.org/web/http://www.app.pan.pl/archive/published/app58/app20120137_acc.pdf).
74. Glickman, L. S. (1964). *Akuly paleogena i ich stratigrafičeskoe značenie* (en rusu). Moscow, USSR: Nauka Press, 229.
75. Cappetta, H. (2006). «Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii», *Handbook of Paleoichthyology* **3B**. München Pfeil. ISBN 978-3-89937-046-1.
76. «New large prehistoric shark discovered (https://www.sciencedaily.com/releases/2016/10/161003093356.htm)». DePaul University (3 d'ochobre de 2016). Consultáu'l 3 d'ochobre de 2016.
77. «A new elusive otodontid shark (Lamniformes: Otodontidae) from the lower Miocene, and comments on the taxonomy of otodontid xenera, including the 'megatoothed' clade». *Historical Biology*: pp. 1–11. 3 d'ochobre de 2016. doi:10.1080/08912963.2016.1236795 (https://dx.doi.org/10.1080%2F08912963.2016.1236795).
78. Dell-Amore, Christine. «Most Complete Great White Fossil Yet (http://news.nationalgeographic.com/news/2009/03/090312-shark-jaw-picture.html)». Consultáu'l 27 de xineru de 2012.
79. Godfrey, Stephen (11 de payares de 2006). «The Geology and Paleontology of Calvert Cliffs (https://web.archive.org/web/20100919000855/http://calvertmarinemuseum.com/cmmfc/Paleo-Symposium.pdf)». *Paleontology Topics*. The Ecphora Miscellaneous Publications. Archiváu dende l'orixinal (http://www.calvertmarinemuseum.com/cmmfc/Paleo-Symposium.pdf), el 19 de setiembre de 2010. Consultáu'l 2 de payares de 2009.
80. "Mega Jaws (http://www.history.com/genericContent.do?id=62124)". *MonsterQuest*. March 18, 2009. No. 7, temporada 3. Archiváu del orixinal (http://www.history.com/genericContent.do?id=62124) en 9 de febreru de 2010.
81. https://web.archive.org/web/20041016122428
82. Boniello, Kathianne (12 de xunetu de 2009). *Shark Film has Writer Biting Mad* (http://www.nypost.com/p/news/rexonal/shark_filme_has_writer_biting_mad_1j0mXEU0EbAahqVeBpFaDL). New York Post. http://www.nypost.com/p/news/rexonal/shark_filme_has_writer_biting_mad_1j0mXEU0EbAahqVeBpFaDL.
83. «Shark Week 'Megalodon: The Monster Shark Lives' Tries To Prove Existence Of Prehistoric Shark (VIDEO) (http://www.huffingtonpost.com/2013/08/05/shark-week-megalodon-monster-shark-video_n_3706120.html?utm_hp_ref=green&dir=Green)». Huff Post Green (5 d'agostu de 2013). Consultáu'l 11 d'agostu de 2013.
84. Wilcox, Christie (5 d'agostu de 2013). «Shark Week Jumps The Shark: An Open Letter To Discovery Communications (http://blogs.discovermagazine.com/science-sushi/2013/08/05/shark-week-jumps-the-shark-an-open-letter-to-discovery-communications/#.UgAs21NIhj5)». Discover Magacín. Consultáu'l 11 d'agostu de 2013.
85. Wilcox, Christie (9 d'agostu de 2013). «Discovery's Megalodon Defense? 'We Don't Know,' Or 'We Don't Care' (http://blogs.discovermagazine.com/science-sushi/2013/08/09/discoverys-megalodon-defense-is-just

-more-lies/#.UgewqoJ1WKt)». Discover Magacín. Consultáu'l 11 d'agostu de 2013.
86. Juzwiak, Rich (5 d'agostu de 2013). «Shark Week Opens With Fake Megalodon Documentary (http://gawker.com/shark-week-opens-with-fake-megalodon-documentary-1028053485)». gawker.com. Consultáu'l 11 d'agostu de 2013.
87. «Shark Week's dark side: After fake documentary controversy, Discovery doubles down on its lies (http://www.oregonlive.com/movies/index.ssf/2014/08/the_dark_side_of_shark_week_af.html)». OregonLive.com. Consultáu'l 6 d'agostu de 2014.
88. «Shark Week is once again making things up (http://www.vox.com/2014/8/11/5991961/shark-week-is-once-again-making-things-up)». vox.com. Consultáu'l 16 d'agostu de 2014.
89. «Discovery Revisits Megalodon For Shark Week 2014 Despite Backlash (http://www.inquisitr.com/1366274/discovery-revisits-megalodon-for-shark-week-2014-despite-backlash/)». inquisitr.com. Consultáu'l 16 d'agostu de 2014.
90. «Shark Week Is Lying *Again* About *Megalodon* Sharks (http://www.slate.com/blogues/wild_things/2014/08/15/shark_week_megalodon_films_discovery_channel_lies_about_extinct_monster.html)». slate.com. Consultáu'l 16 d'agostu de 2014.
91. «Sorry, Fans. Discovery Has Jumped the Shark Week. (http://op-talk.blogs.nytimes.com/2014/08/15/sorry-fans-discovery-has-jumped-the-shark-week)». nytimes.com. Consultáu'l 16 d'agostu de 2014.

Bibliografía

- Agassiz, L. 1833-1844. Recherches sur les Poissons Fossiles, V. 1-5. Imprimerie de Petitpierre, Neuchâtel, Suisse.
- Bretton, W. Kent (1994). Fossil Sharks of the Chesapeake Bay Region. Egan Rees & Boyer, Inc. 146 páxines. ISBN 1-881620-01-8
- Dickson, K. A.; y J. B. Graham. «Evolution and consequences of endothermy in fishes». *Physiological and Biochemical Zoology* **77** (6): pp. 998–1018. doi:10.1086/423743 (https://dx.doi.org/10.1086%2F423743). PMID 15674772 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15674772).

Enllaces esternos



Wikispecies tien un artículu sobre **Carcharodon megalodon**.

-
  -
  - Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/?uselang=ast) acueye conteníu multimedia sobre ***Carcharodon megalodon***.
  - colosu-oceanico/ Megalodón, el colosu oceánicu (https://web.archive.org/web/20100824061127/http://lomasinteresante.mx/2184/megalodon-el)
  - ¿*Carcharodon* o *Carcharocles*? (https://web.archive.org/web/20030402195640/http://www.elasmo.com/selachin/gw/cvc_intr.html)
  - Una evaluación crítica de la supuesta esistencia contemporánea de *Carcharodon megalodon*, por Ben S. Roesch (https://web.archive.org/web/20041016122428/http://www.ncf.carleton.ca/~bz050/megalodon.html)
  - Reconstruyendo al Megalodon (http://www.elasmo-research.org/education/evolution/reconstruct_megalodon.htm)
  - Ficha del megalodonte na BBC, con reconstrucciones 3-D y videu (https://www.bbc.co.uk/science/seamonsters/factfiles/megalodon.shtml)
  - Dykens, M.. «SDNHM Fossil Field Guide: *Carcharodon megalodon*, Giant "Mega-Tooth" Shark (https://web.archive.org/web/20120104082433/http://www.sdnhm.org/exhibits/myster

y/fg_megalodon.html)». Archiváu dende l'orixinal (http://www.sdnhm.org/exhibits/mystery/fg_megalodon.html), el 4 de xineru de 2012. Consultáu'l 29 d'abril de 2012.

- Muséu de dientes fósiles topaos en Xeorxa (EEXX) (https://web.archive.org/web/20060106122645/http://www.sharksteeth4o.com/toothfacts.htm)
- «bisarmes marines-del-pasáu/ Buciando en busca de les bisarmes marines del pasáu (http://zco1999.wordpress.com/2009/04/14/buciando-en-busca-de-les)». Consultáu'l 22 de xunetu de 2010.
- La taragañada d'un antiguu tiburón ye más poderosa que la d'un T. Rex (http://www.livescience.com/animals/080804-sharks-bite-power.html) en *LiveScience* (n'inglés)
- Guía de campu de fósiles, *Carcharocles megalodon* (https://web.archive.org/web/20110613101448/http://web.archive.org/web/http%3A//www.sdnhm.org/exhibits/mystery/fg_megalodon.html) del Muséu d'Historia Natural de San Diego (n'inglés)
- La reconstrucción de Megalodón (https://www.bbc.co.uk/science/seamonsters/factfiles/megalodon.shtml) de la BBC, con imáxenes y videu (n'inglés)
- Información sobre'l Prehistóricu Megalodón (https://web.archive.org/web/20110905233017/http://www.jawshark.com/megalodon_jawshark.html) (n'inglés)
- Fechos sobre Megalodón: el mayor tiburón que viviera (http://www.flmnh.ufl.edu/fish/sharks/fossils/megalodon.html) (n'inglés)
- La mayor reconstrucción del quexal del megalodón nel mundu (https://fineart.ha.com/c/press-release.zx?releaseId=1991&ic=leftcol-jaws-althome2-032311) del Muséu de Naturaleza y Ciencia (n'inglés)
- Historia de tiburones presentando a Megalodón (https://web.archive.org/web/20110902033021/http://webapp2.wright.edu/web1/regionalsummit/2009/08/01/shark-tales/) con una demostración de la taragañada del tiburón xigante pol Dr. Chuck Ciampaglio (n'inglés)
- Jurassic Shark (https://web.archive.org/web/20090604185352/http://www.gailharrington.net/jurassicshark.aspx) (n'inglés)
- Imaxe en 3-D del gran tiburón blancu comparáu al Megalodón (https://web.archive.org/web/20110823091737/http://nonfx.com/images/Megalodon_LG.jpg) (n'inglés)
- Tiburones prehistóricos mataben ballenes con una sola taragañada (https://web.archive.org/web/20111001224753/http://www.cyfarthfahigh.merthyr.sch.uk/English/KS3/Year%208/The%20Sía/megalodon/megalodon%20text.jpg) por Steve Farrar, corresponsal de ciencia (n'inglés)
- Portal del Océanu: ilustración comparativa del tamañu de Megalodón (http://ocean.si.edu/ocean-photos/comparative-size-illustration/) pola Institución Smithsoniana (n'inglés)
- Restos fósiles d'un gran cachalote con marques de taragañada de *C. megalodon* (https://web.archive.org/web/20110930061333/http://www.paleodirect.com/pgset2/wh006.htm) (un exemplu de les rellaciones depredador-presa ente *C. megalodon* y los cachalotes) (n'inglés)

Videos paleontolóxicos

NOTA: precísase Flax Player pa ver el siguiente conteníu:

- Un videoclip del programa Perfect Shark (2006) (https://web.archive.org/web/20121113052251/http://technorati.com/videos/youtube.com/watch%3Fv%3DusoMaksp7Qc) de la BBC (Presenta evidencia fósil de la depredación de Megalodón) (n'inglés)
- Galería de videos col Megalodón (https://web.archive.org/web/20100221145004/http://dsc.discovery.com/convergence/sharkweek/videogalleries/prehistoric/prehistoric.html) en Discovery Channel (n'inglés)

- El paleontólogu Mark Renz amuesa un gran diente de Megalodón (unu de los mayores descubiertos) (https://www.youtube.com/watch?v=TUyWbW3yKFI) en YouTube (n'inglés)
- Comparanza de tamañu animada del Megalodón col gran tiburón blancu, un humanu y un bus escolar del (https://www.youtube.com/watch?v=5cQj-JtnDZI)Muséu de Ciencies Naturales de Carolina del Norte en YouTube. (n'inglés)
- Washington DC prehistóricu: Megatiburón (https://web.archive.org/web/20100308044315/http://dsc.discovery.com/videos/prehistoric-washington-dc-mega-shark.html) de Discovery Channel (amuesa les estratexes d'ataque del Megalodón) (n'inglés)
- Especial de la Selmana del Tiburón sobre Megalodón con Pat McCarthy y John Babiarz (https://www.youtube.com/watch?v=5N3EjR7_vks) en YouTube con comentarios sobre la so estinción. (n'inglés)
- Dientes fósiles de Megalodón amuesen evidencia d'un criadoriu de tiburones de diez millones d'años (https://www.youtube.com/watch?v=ciUDkIdptw0) en YouTube (n'inglés)
- Información sobre'l Megalodón (https://www.youtube.com/watch?v=85clp1k_sms) en YouTube (presenta Dana Ehret) (n'inglés)
